

# INFORME INFRA-ESTRUTURA

ÁREA DE PROJETOS DE INFRA-ESTRUTURA

NOVEMBRO/96

Nº 4

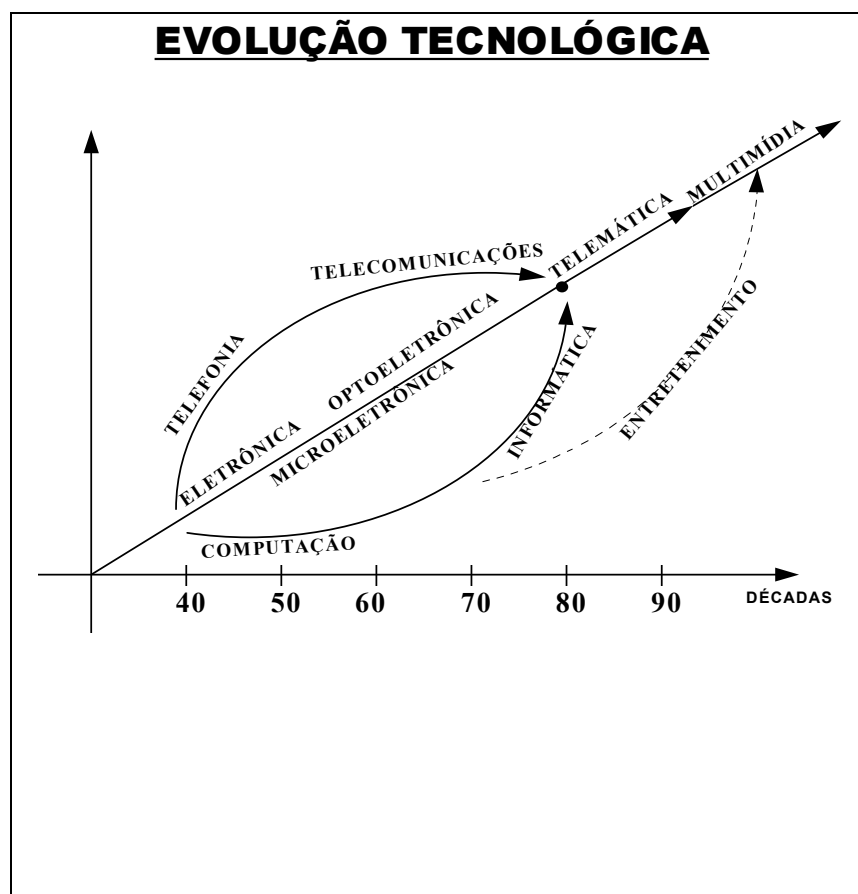
## As Redes do Futuro Começaram Ontem

O acesso a grandes quantidades de informação, de modo rápido, preciso e seguro, vem se constituindo em uma exigência crescente da sociedade contemporânea. Nas duas últimas décadas, a informática e as telecomunicações têm se desenvolvido aceleradamente para dar respostas a essa nova demanda.

A progressiva convergência desses dois setores, favorecida por uma série de avanços em tecnologias básicas - microeletrônica, tecnologias óptica e digital - abre o caminho para uma completa integração dos serviços de telecomunicações.

Essa integração aponta para uma infra-estrutura de telecomunicações com grande capacidade, suficiente para suportar tanto os serviços tradicionais - como a telefonia - quanto os mais modernos e avançados serviços multimídia e de TV interativa. Nesta perspectiva, a voz deixa de ser uma exclusividade do telefone, a imagem um privilégio da televisão e os dados primazia do computador.

Os novos sistemas integrados de telecomunicações tornarão viáveis as chamadas “estradas da informação”, infra-estrutura básica da sociedade do próximo século.



### A EVOLUÇÃO DAS REDES

---

Os Serviços de Telecomunicações caracterizam-se pela transmissão, emissão ou recepção de sinais de diversas naturezas - som (voz e áudio), textos, dados e imagens (estáticas e dinâmicas) - entre dois ou mais pontos.

No passado, a infra-estrutura para a prestação desses serviços foi implantada para transmitir, em separado, tipos de sinais diferentes. As redes telefônicas foram construídas para sinais de voz, as redes de telex para textos, as redes de televisão para imagens e assim sucessivamente.

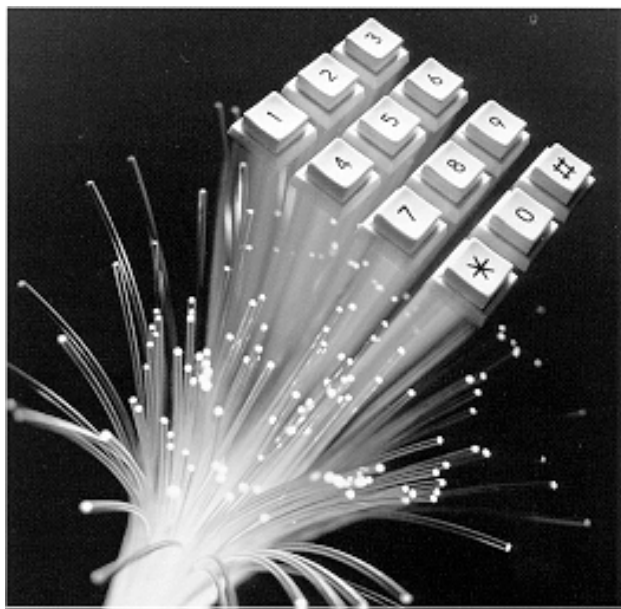
Com a disseminação dos equipamentos de processamento de dados e o seu rápido desenvolvimento tecnológico, o mercado passou a exigir, da infra-estrutura existente, novos serviços, impulsionado pela necessidade de transmitir enormes volumes de informação, a distâncias e velocidades cada vez maiores. Essa demanda provocou a instalação de redes dedicadas, como por exemplo as redes de comunicação de dados, as redes de comunicação privada, as redes de TV a cabo, dentre outras.

Essa multiplicação de redes trouxe conseqüências negativas tanto para os usuários, quanto para as companhias operadoras dos serviços. Para os usuários, comprometeu a eficiência do atendimento e elevou os dispêndios com assinaturas. Para as empresas operadoras, tornou complexo o gerenciamento das diversas redes e provocou a superposição de investimentos.

Com o advento, na década de 70, da tecnologia **digital** e do binômio **laser<sup>1</sup>/fibra óptica<sup>2</sup>**, ficou indicado o caminho tecnológico habilitador da integração dos serviços em uma única rede, favorecendo os interesses dos usuários e das operadoras.

A tecnologia digital tornou possível a convergência da informática com as telecomunicações. Isto significa dizer que o armazenamento e o processamento de dados, do domínio da informática, e a transmissão desses sinais, do âmbito das telecomunicações, passaram a dispor de um idioma comum - a linguagem binária de zeros e uns. A linguagem digital viabilizou o tráfego simultâneo de sinais de voz, imagem e dados em uma só rede.

Por outro lado, este avanço tecnológico foi potencializado pela combinação de uso do laser e da fibra óptica, em que o primeiro transporta, através da luz, os bits de informação e o segundo constitui o meio físico ideal de transmissão desses feixes luminosos, com capacidade praticamente ilimitada.



Fonte: MCI

---

<sup>1</sup> Laser - Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

<sup>2</sup> Fibra Óptica - fio de vidro, da espessura de um fio de cabelo, com estrutura composta de dois ou mais materiais vítreos, capaz de transmitir a luz no seu interior por dezenas de quilômetros de distância.

---

A combinação dessas tecnologias favoreceu a formulação de um novo conceito que visa integrar em uma única rede todos os serviços de comunicações oferecidos ao usuário. Na verdade, não se trata da instalação imediata de uma nova e única rede física, mas sim de dotar as existentes dos novos recursos tecnológicos, tornando-as indiferentes aos sinais que irão transmitir.

Com isso o sistema de telecomunicações passaria a contar com uma rede virtualmente única, em que o usuário necessitaria dispor de apenas um ponto de acesso.

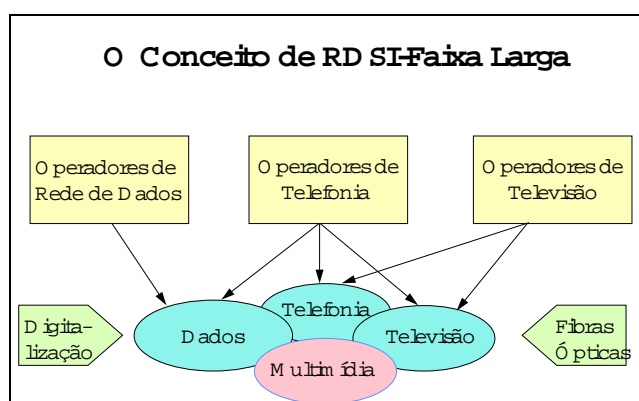
Esse conceito de rede única como solução para os modernos serviços de telecomunicações surgiu na década de 70, com a REDE DIGITAL DE SERVIÇOS INTEGRADOS - RDSI, viabilizada pela digitalização e pela informatização.

Em um primeiro estágio de desenvolvimento, a RDSI se baseia nas redes telefônicas convencionais já instaladas - que operam, ainda em sua maior parte, com cabos de fios metálicos - por serem as de maior penetração, extensão e interconectividade com as demais.

A RDSI com essa configuração é conhecida como de Faixa Estreita (RDSI-FE) e é assim conceituada porque disponibiliza aos usuários serviços de telecomunicações com velocidades limitadas a 2 Mbit/s. Essa rede é adequada para serviços que exigem menor capacidade de transmissão de sinais, como os de telefonia, telex, videotexto, fac-símile, correio eletrônico, etc..

Os novos serviços de telecomunicações, que cada vez mais evoluem para a transmissão de imagens em movimento simultaneamente aos sinais de voz, dados e textos (TV interativa, Internet, Videoconferência, Videofonia, etc.), passam a encontrar restrição na capacidade de transmissão da rede telefônica convencional. Estes serviços, que necessitam de elevadas capacidades de transmissão, em velocidades superiores a 2 Mbit/s, não mais poderão se apoiar na rede instalada.

Assim, a RDSI-FE evolui para um novo conceito, conhecido internacionalmente como RDSI-Faixa Larga (RDSI-FL), tornada viável pelo emprego da fibra óptica.



As fibras ópticas, devido às suas características, apresentam várias vantagens em relação aos cabos metálicos. Dentre essas vantagens destacam-se a elevada capacidade de transmissão a grandes distâncias, reduzida perda de intensidade do sinal, imunidade a interferências eletromagnéticas, pequeno tamanho e peso e isolamento elétrico. A capacidade dos cabos de fibras ópticas é muito superior à dos cabos de pares de fios metálicos. Por um par de fios metálicos se completa uma chamada telefônica, enquanto em um par de fibras ópticas podem ser realizadas centenas de chamadas simultaneamente.

Por essas características o emprego da tecnologia óptica na infra-estrutura de telecomunicações torna viável a oferta de uma gama variada de novos serviços, em especial aqueles que exigem faixa-larga de transmissão, como a multimídia. Além disso, ao mesmo tempo em que melhora substancialmente a qualidade dos serviços, mostra tendência de redução de custo, que resultará em tarifas mais baixas e na conseqüente ampliação do acesso da população aos serviços de telecomunicações.

Dessa forma, o processo de opticalização da rede passa a ser indispensável à modernização e universalização das telecomunicações.

---

A experiência em outros países tem demonstrado que o grande catalisador do avanço da infra-estrutura de telecomunicações na direção da RDSI-FL vêm sendo os produtos de entretenimento, em especial a TV a cabo, já que esse serviço de imagem dinâmica necessita de altas taxas de velocidade de transmissão e por isso tem sido o pioneiro na implantação de redes de fibra óptica.

Neste contexto, a infra-estrutura das redes de TV a cabo vem se configurando como um meio apropriado para oferecer os sinais dos novos serviços de telecomunicações.

Há que se considerar, todavia, que, se por um lado essas redes antecipam a oferta da faixa larga de comunicação, necessária aos novos serviços, por outro não dispõem do recurso da bidirecionalidade, impossibilitando os serviços interativos ou de diálogo que caracterizam as novas comunicações entre usuários.

Assim, a vantagem das redes de cabodifusão, frente às redes telefônicas, não é suficiente para garantir a integração dos serviços em uma única rede.

A interatividade é recurso típico da rede telefônica convencional que, entretanto, ao chegar ao usuário em pares de fios metálicos, não é capaz de garantir as velocidades de transmissão exigidas pelos novos serviços.

Em realidade, cada uma destas redes responde apenas de forma parcial aos requisitos dos novos serviços de telecomunicações, necessitando, tanto uma quanto outra, da tecnologia óptica para se manter no mercado. A que primeiro alcançar o padrão tecnológico da fibra óptica, em razão de sua potencialidade, obterá imensas vantagens sobre a outra. A principal questão que se coloca é em qual das redes deverá se apoiar o desenvolvimento da RDSI-FL.

Os países que primeiro se lançaram na implantação da TV a cabo em larga escala presenciaram uma superposição desordenada de redes, que vem provocando acirrada disputa de mercado entre os operadores de telefonia pública e os prestadores dos serviços de TV a cabo. Por este motivo, o caminho da implantação indiscriminada de redes começa a ser repensado. A convergência da cabodifusão com a telefonia tem sido o objeto de revisões na regulamentação, na busca de se evitar as deseconomias de escala hoje verificadas.

O atual clima de liberalização e desregulamentação presente no setor de telecomunicações em todo o mundo, leva os prestadores do serviço de cabodifusão a não desprezarem a oferta de outros serviços, inclusive os de telefonia, como uma importante alternativa de expansão de seus negócios.

Assim, atualmente, o estabelecimento da denominada rede única já não depende tanto do desenvolvimento tecnológico, mas sim da administração de fatores econômicos e políticos.

## **A OPÇÃO ESTRATÉGICA**

Neste cenário, a demanda crescente por um maior número de serviços e a possibilidade tecnológica de provê-los de formas distintas, impõe um esforço de planejamento do rumo a ser seguido, para que se evite a fragmentação de iniciativas, e com isso o desperdício de investimentos.

No caso brasileiro, contraditoriamente, o atraso na implantação de redes de TV a cabo cria a oportunidade estratégica de se planejar a expansão da infra-estrutura de telecomunicações no sentido da unificação das redes.

As projeções do planejamento oficial do setor de telecomunicações no Brasil apontam que, até 1999, a rede de distribuição de sinais de TV por assinatura deverá interligar cerca de 7 milhões de usuários, correspondendo, aproximadamente, a 35 vezes o número de usuários existentes em 1994. Para 2003, a perspectiva é de se atingir 100 vezes o número atual, ou seja, 16,5 milhões de assinaturas.

A magnitude dessas projeções indica o potencial de mercado que o País dispõe. Parece oportuno utilizar-se a demanda hoje existente pela transmissão de sinais de televisão para mais rapidamente se alcançar a rede integrada de serviços de telecomunicações.

Entretanto, não se pode perder de vista o caráter público da informação, vale dizer, toda informação produzida tem o direito de ser veiculada pela rede. A dimensão mercantil do serviço de cabodifusão não poderá prevalecer sobre o interesse público do serviço. A rede única deve preservar a condição universal de

---

acesso ao usuário, ao mesmo tempo em que deve garantir, indiscriminadamente, o acesso a todos os prestadores de serviços.

Para tanto é indispensável o aperfeiçoamento dos mecanismos regulatórios, visando reordenar a atuação dos diversos agentes, incorporando as novas exigências do mercado.

***Equipe Responsável: GESET 1/AI***

Edna Maria B. Gama Coutinho - **Gerente**  
Antonio Claret Silva Gomes - **Engenheiro**  
Eliada A.S. Teixeira Faria - **Economista**  
Heloísa Helena O. Fernandes - **Contadora**